

Les apports de la modélisation

Des attentes de terrain ...
aux propositions de la recherche
pour comprendre les interactions sol-plante

Pourquoi modéliser ?

Gagner du temps

Compléter l'expérimentation en testant une plus grande diversité de situations

Accéder à des variables difficiles d'accès

Flux e.g. lixiviation

Aider à la représentation et à l'analyse

Comprendre le fonctionnement de l'arbre et les paramètres importants pour optimiser la gestion

Anticiper

Changement climatique

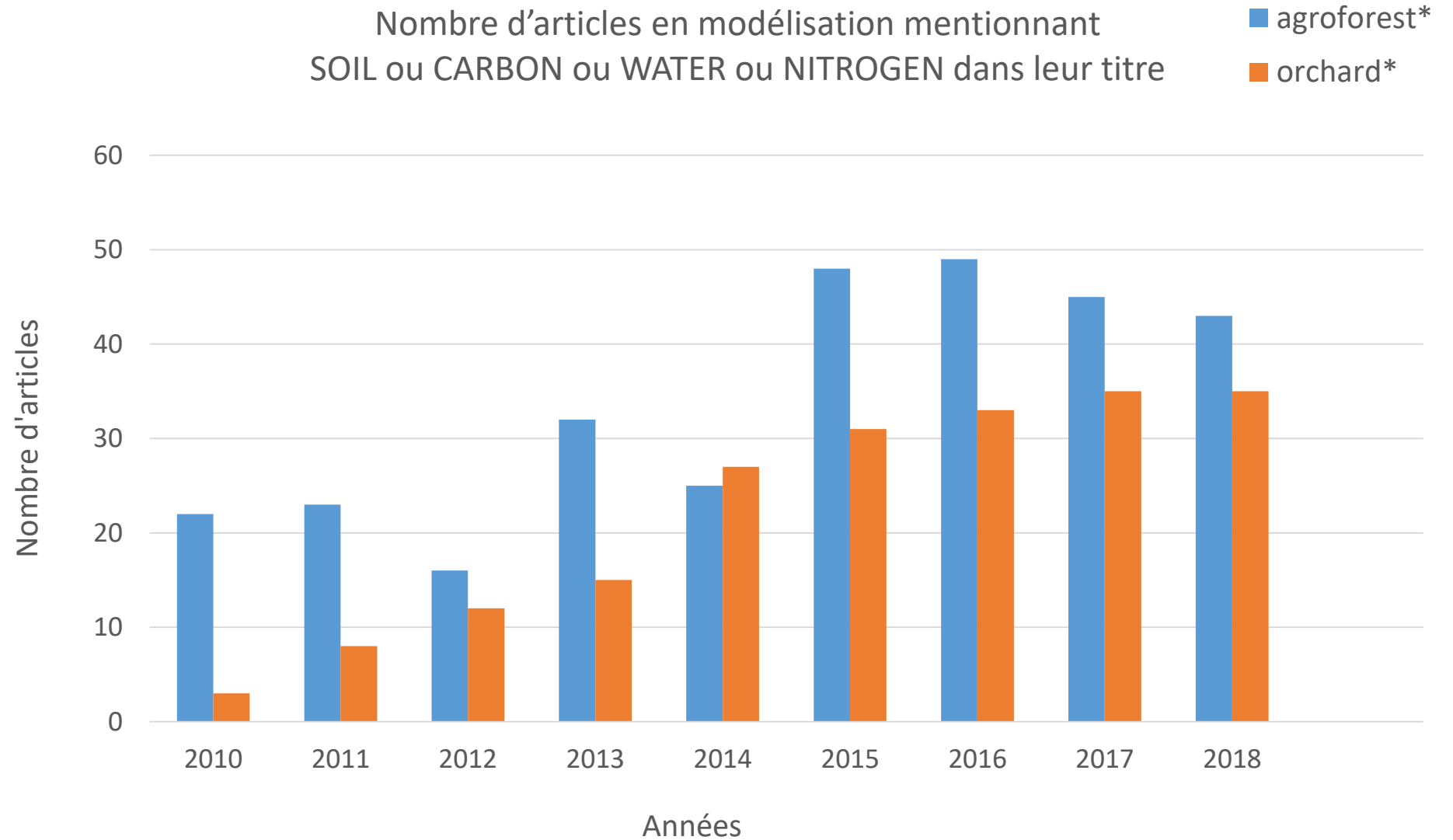
Quelques spécificités en modélisation, liées aux cultures pérennes

- Cycle pluriannuel
- Différents besoins selon les organes (fruits, feuilles, bois)
- Différents besoins selon l'année (mise en réserves et remobilisation)
- Influence de la vigueur de l'arbre et impact des porte-greffes (empirique pour l'arboriculteur)
- Influence de la densité de plantation (croissance végétative * production de fruits)
- Pratiques : enherbement inter-rang, restitution des feuilles et des bois de taille...

Aperçu bibliographique des travaux en modélisation

En moyenne plus de références en agroforesterie

Sur vergers, une thématique en hausse

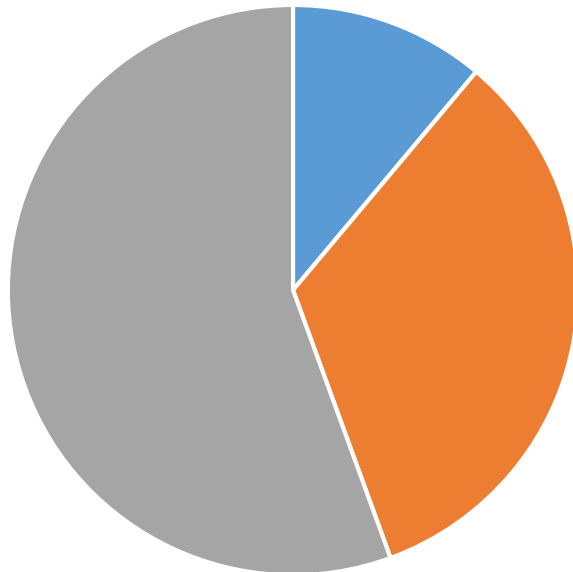


Aperçu bibliographique des travaux en modélisation

En verger, on retrouve surtout des études sur les flux d'eau et d'azote

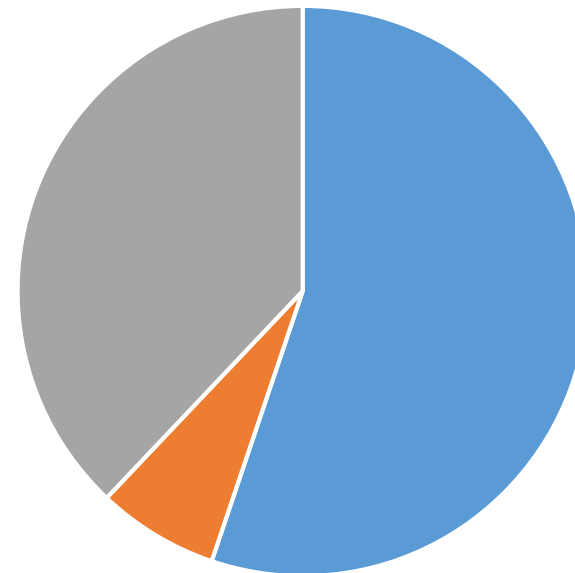
En agroforesterie, ce sont les études sur les flux de carbone qui prédominent

Thématiques pour orchard*



■ carbon ■ nitrogen ■ water

Thématiques pour agroforest*



■ carbon ■ nitrogen ■ water

Azofert adapté aux cultures pérennes (Cahurel et al., IFV/INRA/LAR de l'Aisne) 2015

Objectifs : prédire les besoins en fertilisation azotée à partir de la méthode des bilans

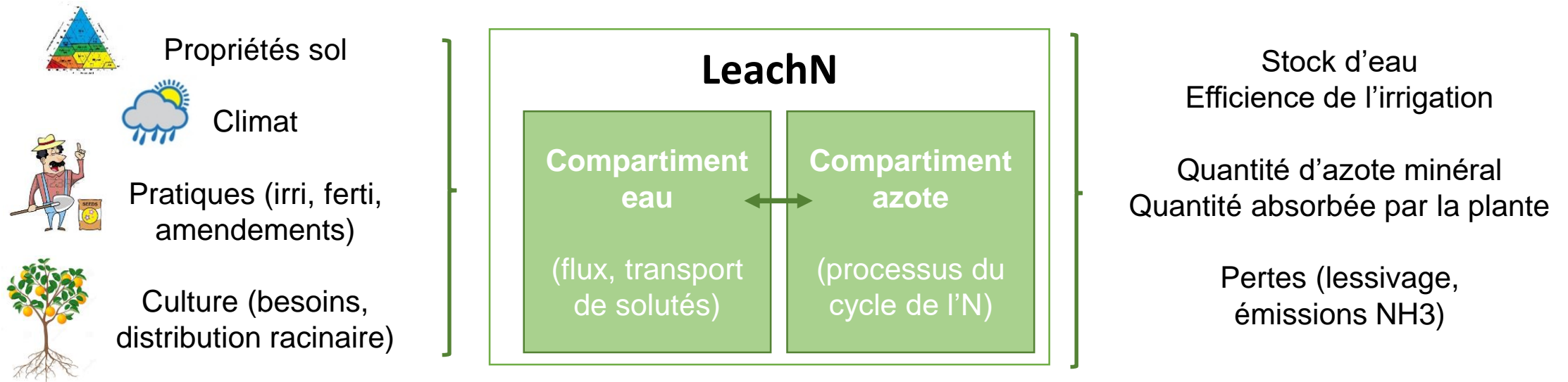


Paramètres ayant le + d'impact : type de sol, taux de cailloux, climat, reliquats azotés à l'ouverture du bilan

Préconisations correctes dans 51% des cas sur vigne et dans 25% des cas sur arbres fruitiers

LeachN sur Citrus (*Lidon, Contreras et al., universités Valence et Pamplona*) 2013

Objectifs : limiter sur-fertilisation et irrigation intensive, qui engendrent pollutions des nappes phréatiques



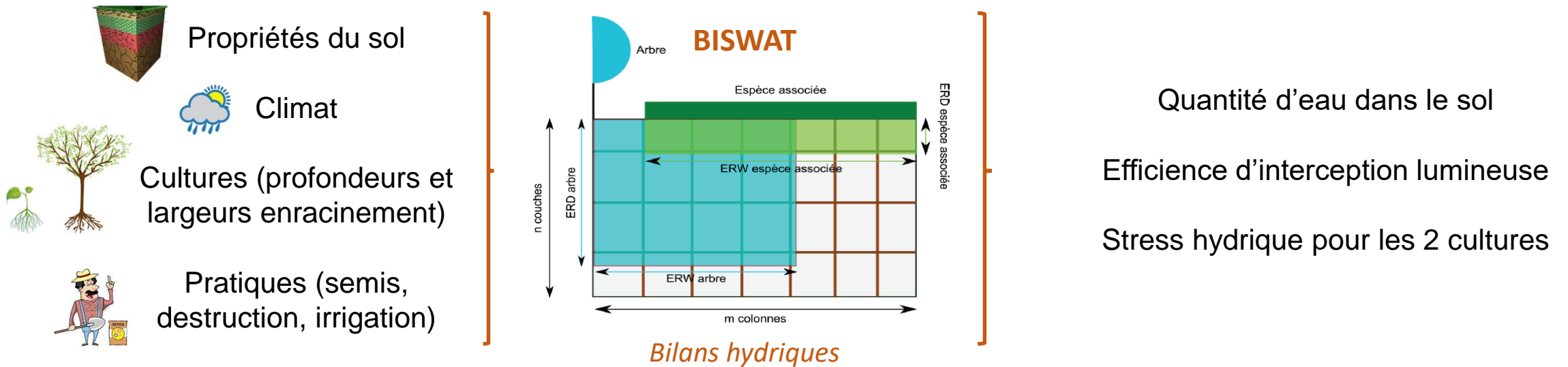
Réductions 6 à 8% irrigation et 10% fertilisation n'affectent pas absorption azote par la plante, et réduisent volatilisation (-12%) et dénitrification (-15%)

Importance de fractionner les apports d'azote et de réduire la dose totale

Réduction combinée irrigation et fertilisation permet de réduire lessivage (- 17 à 25%)

BISWAT pour la culture bispécifique de vignes et pêchers (*Bertrand et al, UMR SYSTEM*) 2018

Objectifs : caractériser les interactions entre deux espèces associées pour optimiser la gestion de l'irrigation



Simuler une grande diversité d'associations bispécifiques...
Pour une grande diversité de contextes de production

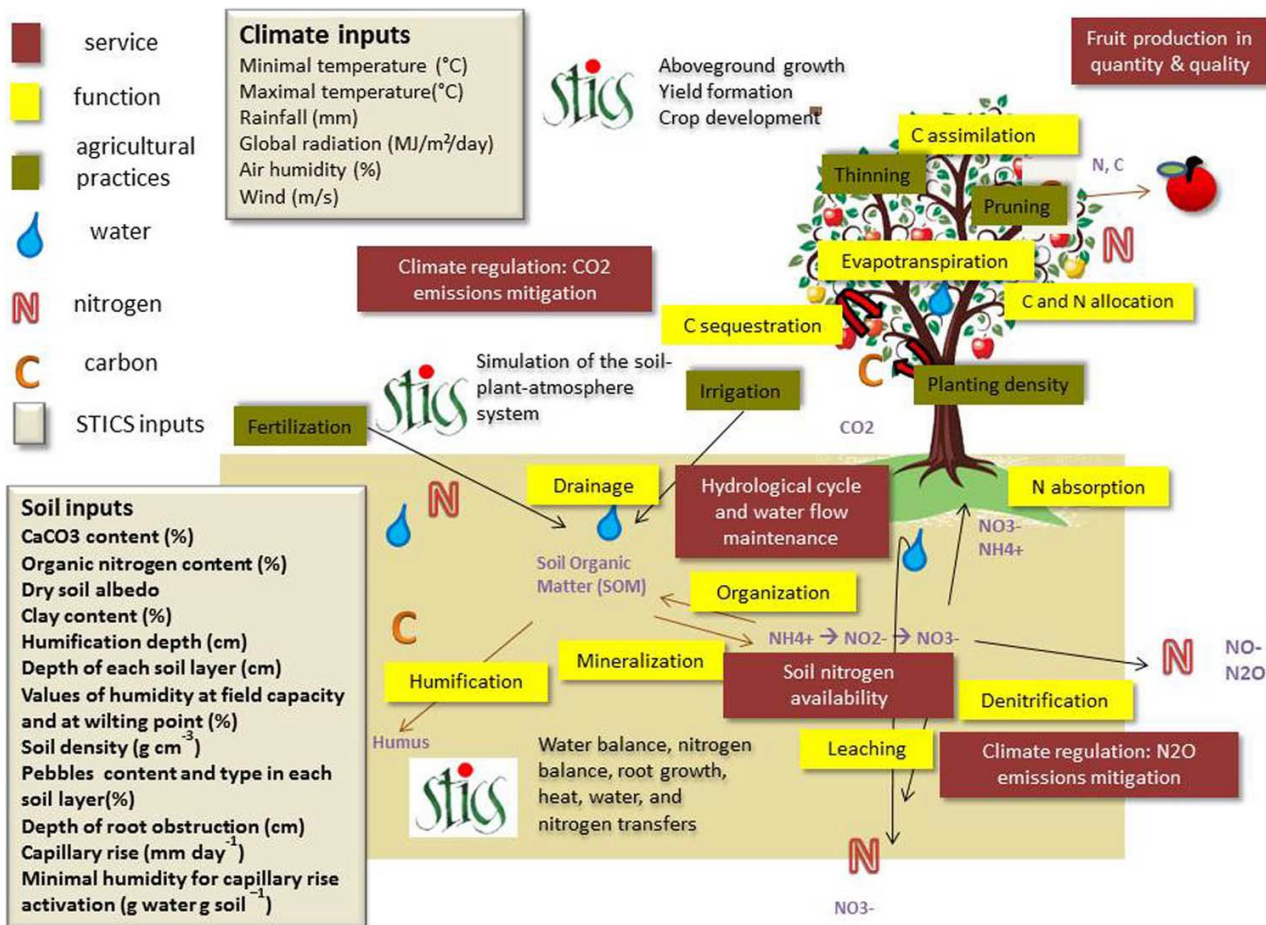
Aider à la gestion de l'irrigation dans le cas des systèmes complexes

Des modèles pour évaluer de multiples services

FLUX C,
N, eau

STICS sur pommier (thèse *C. Demesthias*, INRA) 2014-2016

Objectifs : évaluer différentes pratiques sous l'angle multiservice



Fertilisation organique :
réduit pollution de l'eau
augmente disponibilité N à long terme
mais réduit rendement et séquestration C (baisse vigueur)

Irrigation :
augmente minéralisation N et absorption par la plante
mais réduit séquestration C et augmente lixiviation

Des modèles pour évaluer de multiples services

FLUX C,
N, eau

QualiTree sur pommier et pêcher (*F. Lescourret, M. Génard et al., INRA*)

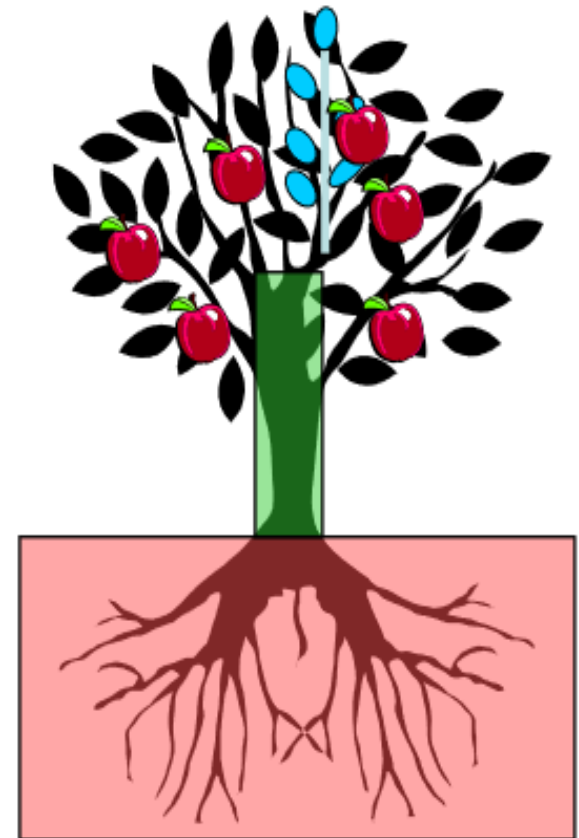
Croissance du fruit et sa qualité en lien avec les pratiques culturales (taille, éclaircissage, irrigation)

→ Evaluer différents systèmes de culture et différents services

Durabilité = considérer d'autres services (atténuation de GES, régulation de l'eau et maintien de la fertilité des sols)

= adapter les pratiques au changement climatique

→ Développer un module sol représentant les flux de C, N et eau, entre l'arbre, le sol et le rang enherbé. Echelle parcelle et année de culture.



Post-doc avril 2019

Contraintes liées au développement et à l'utilisation de modèles

- Base de données réduites
- Prise en compte de l'hétérogénéité spatiale (rang et inter-rang, irrigation localisée...)
- Utilisation souvent complexes pour des « non-initiés »
- Besoin de renseigner de nombreuses variables
- Besoin de variables difficilement accessibles (enracinement, caractéristiques du sol)

Besoins pour rendre les modèles opérationnels

... Des données

Aider à la paramétrisation (différentes conditions de culture)

Tester la robustesse des modèles (sensibilité, fiabilité des prédictions)

... Des projets

Poursuivre le développement des modèles

Interagir avec les acteurs de terrain (cohérence agronomique, entrées/sorties manquantes pour représenter les pratiques de terrain)

Rendre les travaux accessibles à des non-modélisateurs (communication, outils de conseil)

Merci de votre attention !

